NORMA TÉCNICA COLOMBIANA

NTC 5904-1

2012-02-22

DENSÍMETROS QUE OPERAN BAJO EL PRINCIPIO DE OSCILACIÓN.
PARTE 1: INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

E: OSCILLATION-TYPE DENSITY METERS. PART 1: LABORATORY INSTRUMENTS

CORRESPONDENCIA:	esta norma es adopción idéntica por traducción (IDT) a la ISO 15212-1 y Corrigendum Técnico 1: 2008.
DESCRIPTORES:	densímetros; calibración; método de ajuste; requisitos metrológicos; principio de oscilación; instrumento de laboratorio; parámetros de prueba

I.C.S.: 17.120.01

Editada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)
Apartado 14237 Bogotá, D.C. - Tel. (571) 6078888 - Fax (571) 2221435

Prohibida su reproducción

Editada 2012-02-28

PRÓLOGO

El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, **ICONTEC**, es el organismo nacional de normalización, según el Decreto 2269 de 1993.

ICONTEC es una entidad de carácter privado, sin ánimo de lucro, cuya Misión es fundamental para brindar soporte y desarrollo al productor y protección al consumidor. Colabora con el sector gubernamental y apoya al sector privado del país, para lograr ventajas competitivas en los mercados interno y externo.

La representación de todos los sectores involucrados en el proceso de Normalización Técnica está garantizada por los Comités Técnicos y el período de Consulta Pública, este último caracterizado por la participación del público en general.

La NTC 5904-1 fue ratificada por el Consejo Directivo de 2012-02-22.

Esta norma está sujeta a ser actualizada permanentemente con el objeto de que responda en todo momento a las necesidades y exigencias actuales.

A continuación se relacionan las empresas que colaboraron en el estudio de esta norma a través de su participación en el Comité Técnico 02 Metrología.

ALPINA - PRODUCTOS ALIMENTICIOS S.A
EMPRESA DE LICORES DE CUNDINAMARCA
HIDROMÉTRICA S.A.
INDUSTRIAS SCHMOTTORLING
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO -SIC-

Además de las anteriores, en Consulta Pública el Proyecto se puso a consideración de las siguientes empresas:

A´SELLASEG INGENIERÍA LTDA.
ACEITES Y GRASAS VEGETALES S.A.
ACEGRASAS, TEAM FOOD
ADMECOL LTDA.
ALCANOS DE COLOMBIA S.A. E.S.P.
AMG E.U.
AQUIPET LTDA.
ASMECON Y/O JOSÉ MÁRLON VEGA TORRES
ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE PRODUCTORES DE CONCRETO
ASOCIACIÓN COLOMBIANA DEL PESAJE -ASOPESAJE-
ASOCIACIÓN GREMIAL COLOMBIANA DE COMERCIALIZADIORES DE GAS
ASOCIACIÓN NACIONAL DE CENTROS DE DIAGNÓSTICO AUTOMOTOR -ASO-CDA-
AUDIFARMA S.A.
AVE COLOMBIANA LTDA.
BÁSCULAS PROMETÁLICOS S.A.
BTP MEDIDORES Y ACCESORIOS S.A.
C.I. AZÚCARES Y MIELES S.A.
CAJA DE COMPENSACIÓN FAMILIAR COMPENSAR
CAJA DE COMPENSACIÓN FAMILIAR DE RISARALDA
CÁLCULO Y CONSTRUCCIONES E.U.
CENTRAGAS S.C.A
CENTROAGUAS S.A. E.S.P.
CENTRORIENTE S.A.
CHALLENGER S.A.
CIBA ESPECIALIDADES QUÍMICAS S.A.
COATS CADENA S.A.
COLGATE PALMOLIVE CÍA.
COMPAÑÍA COLOMBIANA DE CERÁMICAS S.A.

COMPAÑÍA COLOMBIANA DE CLINKER S.A.
CORONA
CORPOICA
DISTRIBUCIONES, IMPORTACIONES Y REPRESENTACIONES LTDA.
ECOPETROL S.A.
EMPRESA COLOMBIANA DE CABLES S.A.
EMPRESA COLOMBIANA DE GAS -ECOGAS-
EMPRESA COLOMBIANA DE SOPLADO E INYECCIÓN- ECS S.A.
EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ E.S.P.
ENGICAST LTDA.
EPM BOGOTÁ S.A. E.S.P.
EQUIPOS Y CONTROLES INDUSTRIALES S.A.
ESCOBAR & MARTÍNEZ S.A.
ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA
ETERNA S.A.
EXTRUSIONES SCHULER LTDA.
FÁBRICA COLOMBIANA DE EXTINTORES MORENO Y ASOCIADOS LTDA.
FEDERACIÓN NACIONAL DE COMERCIANTES - FENALCO BOGOTÁ -
FERTIABONOS S.A.
FF SOLUCIONES
FRIGORÍFICO GUADALUPE S.A.
FUNDACIÓN VALLE DEL LILI
GASEOSAS POSADA TOBÓN S.A.
GASES DE BOYACÁ Y SANTANDER S.A.
GRUPO ZAMBRANO S.A.
GUILLERMO POMBO & CÍA. E.U.
HOSPITAL SAN VICENTE ESE DE MONTENEGRO
HUNTSMAN COLOMBIA LTDA.
IGNACIO GÓMEZ IHM S.A.
IMPLEMENTOS Y PRODUCTOS TÉCNICOS LTDA.
INCOLBESTOS S.A.
INDUSTRIA COLOMBIANA DE LLANTAS S.A.
INDUSTRIA LICORERA DEL CAUCA
INDUSTRIA PARA LABORATORIOS S.A.
INDUSTRIAL DE TINTAS LTDA. -INDUSTINTAS-
INSTITUTO COLOMBIANO DE PRODUCTORES DE CEMENTO
INTERTEK CALEB BRETT COLOMBIA S.A.
LABORATORIO DE METROLOGÍA ICOB LTDA.
LABORATORIOS DE METROLOGÍA SIGMA EU
MATRICES TROQUELES Y MOLDES CÍA. LTDA.
METROLOGÍA Y CALIBRACIÓN METROCAL LTDA.
MULTIDIMENSIONALES S.A.
OCCIDENTAL DE COLOMBIA OXY
ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN -ONAC-
PHILIPS COLOMBIANA DE COMERCIALIZACIÓN S.A.
PICCOLINNI AROMAS Y SABORES LTDA.
PINTUCO
PINZUAR LTDA.
PRODUCTOS ALIMENTICIOS DORIA S.A.
PROFESIONALES CONTABLES EN ASESORÍA EMPRESARIAL Y DE INGENIERÍA LTDA. -PROASEM LTDA.-
PROFESIONALES DE LA SALUD S.A.
PROGEN PRODUCCIONES GENERALES S.A.
PROMIGAS S.A. E.S.P.
PROQUINAL S.A.
PURIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE FLUÍDOS LTDA.
RECTICAR & CÍA. S.EN C.
SAYBOLT
SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE - SENA - REGIONAL BOGOTÁ-
SHELL COLOMBIA S.A.
SOANSES LTDA.
SOCIEDAD ANDINA DE SERVICIOS ESPECIALIZADOS LTDA. -SOANSES-
STARTECH LTDA.
SUPERPOLO S.A.
SYNTOFARMA S.A.
TECNICONTROL S.A.
TERMOMETRÍA COLOMBIANA S.A.
TERPEL S.A
TEXTILES SWANTEX S.A.
TOP SUELOS INGENIERÍA LTDA.
TRANSPORTADORA DE GAS DEL INTERIOR S.A. ESP
UNILEVER ANDINA COLOMBIA LTDA.
UNIVERSIDAD DEL VALLE
UNIVERSIDAD ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS
UNIVERSIDAD MANUELA BELTRÁN - LABORATORIO DE IDENTIFICACIÓN HUMANA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

ICONTEC cuenta con un Centro de Información que pone a disposición de los interesados normas internacionales, regionales y nacionales y otros documentos relacionados.

DIRECCIÓN DE NORMALIZACIÓN

CONTENIDO

Página

1. OBJETO 1

2. REFERENCIAS NORMATIVAS 1

3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES 2

4. PRINCIPIO DE OPERACIÓN Y UNIDADES FUNCIONALES 2

4.1 PRINCIPIO DE MEDICIÓN 2

4.2 UNIDADES FUNCIONALES 2

5. SENSOR DE DENSIDAD 3

5.1 MATERIAL DEL SENSOR 3

5.2 DISEÑO DEL SENSOR 4

6. REQUISITOS DE PRUEBA 4

6.1 SISTEMA OSCILATORIO 4

6.2 CONTROL DE TEMPERATURA Y MEDICIÓN 6

6.3 RESULTADOS (DISPLAY) 8

6.4 UNIDADES AUXILIARES Y TRANSFERENCIA DE DATOS 9

6.5 REQUISITOS DE SEGURIDAD 9

6.6 COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA 9

7. AJUSTE 9

8. CALIBRACIÓN 9

Página

8.1 LÍQUIDOS DE REFERENCIA DE DENSIDAD 9

8.2 DENSIDAD PARTICULAR DE LOS LÍQUIDOS DE REFERENCIA 10

8.3 REQUISITOS DE CALIBRACIÓN 10

8.4 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN 11

9. EXACTITUD DEL DENSÍMETRO 11

10. MANUAL DE INSTRUCCIONES 12

11. MARCADO 13

DOCUMENTO DE REFERENCIA 23

ANEXOS

ANEXO A (Normativo)
DENSIDAD Y COMPRESIBILIDAD DEL AGUA PURA 14

ANEXO B (Normativo) **..... 19**

ANEXO C (Informativo)
BIBLIOGRAFIA 22

Figura 1. Unidades funcionales de un densímetro 3

Tabla 1. Resolución y error máximo permitido 8

DENSÍMETROS QUE OPERAN BAJO EL PRINCIPIO DE OSCILACIÓN. PARTE 1: INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

1. OBJETO

Esta parte de la norma NTC 5904-1 especifica requisitos metrológicos y otros requisitos para densímetros que operan bajo el principio de oscilación, que son usados en laboratorios en todo tipo de muestras de fluidos homogéneos. Adicionalmente se da un método para el ajuste y calibración de estos equipos. los instrumento pueden ser una unidad independiente o parte de un sistema de medición mucho más complejo que aporta otros parámetros de prueba para la muestra.

Esta parte de la norma NTC 5904-1 no describe el método de uso de medidores de densidad (densímetro) para aplicaciones particulares como productos derivados del petróleo o bebidas. Dichos métodos pueden ser definidos por instituciones como la ISO o por agencias gubernamentales.

Esta parte de la norma NTC 5904-1 no define las especificaciones del equipo para ninguna aplicación específica. Para esta información se debe hacer referencia a la norma aplicable que cubra el método de uso.

Esta parte de la norma NTC 5904-1 está dirigida a fabricantes de medidores de densidad y a organismos que prueban y certifican la conformidad de densímetros. Adicionalmente, esta parte de la norma NTC 5904-1 da recomendaciones para el ajuste y la calibración de densímetros por parte del usuario.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones las cuales a lo largo de este texto constituyen instrucciones para esta parte de la norma NTC 5904-1. Al día de la publicación, las normas eran válidas. Todas las normas estas sujetas a revisión, y a las partes involucradas en esta sección de la norma NTC 5904-1 se les incentiva a que investiguen la posibilidad de aplicar versiones más recientes de las normar indicadas a continuación. Miembros de la IEC y la ISO mantienen registro de las normas internacionales actuales.

ISO 3585:1998, *Borosilicate Glass 3.3. Properties.*

ISO 3696:1987, *Water for Analytical Laboratory Use. Specification and Test Methods*.

IEC 61010-1:2001, *Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use. Part 1: General Requirements.*

IEC 61326-1:2005, *Electrical Equipment for Measurement, Control and Laboratory Use. EMC Requirements. Part 1: General Requirements.*

3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Para esta parte de la norma ISO15212 aplican las siguientes definiciones.

NOTA Las definiciones y términos usados son acordados con el vocabulario internacional de de términos básicos y generales en metrología en su versión de 1993

3.1 Ajuste (de un densímetro). Conjunto de operaciones realizadas sobre el equipo para llevarlo a un estado de desempeño apto para su uso, mediante el ajuste de la constantes de densidad del equipo.

NOTA Mediante el ajuste, las desviaciones sistemáticas que se presentan en las mediciones son removidas a tal punto que sea necesario para cierta aplicación. El ajuste requiere una intervención que modifica permanentemente el instrumento.

3.2 Calibración (de un densímetro). Conjunto de operaciones que establecen la relación entre la densidad de los estándares de referencia y la lectura correspondiente de densidad del instrumento.

NOTA Con la calibración, no se hace ninguna intervención que modifique permanentemente, por ejemplo, las constantes del instrumento que se ingresaron durante el ajuste.

3.3 Puntos de resonancia parasita (de un densímetro). Aquellas frecuencias de oscilación en las cuales, la frecuencia natural del oscilador se ve afectado por las oscilaciones de el contrapeso (*Counter Mass*), comprometiendo la estabilidad del instrumento.

ANEXO C
(Informativo)

BIBLIOGRAFIA

C.1 REFERENCIAS DE LA MEDICIÓN DE DENSIDAD

[1] F. Spieweck, H. Bettin. *Review: Solid and Liquid Density Determination. Part 1: tm-Technisches Messen, 59* (1992) No. 6, pp. 237-244; Part 2: *tm- Technisches Meesen,* 59 (1992) Nos. 7/8, pp. 285-292.

[2] G.S. Kell, *Density, Thermal Expansivity, and Compressibility of Liquid Water from 0 °C to 150 °C: Correlations and Tables for Atmospheric Pressure and Saturation Reviewed and Expressed on 1968 Temperature Scale. Journal of Chemical and Engineering Data,* 20 (1975) No.1, pp. 97-105.

[3] P. Giacomo. *Equation for Determination of Density of Moist Air* (1981), *Metrologia,* 18 (1982), pp. 33-40 (*Springer Verlag*).

[4] F. Kohlrausch. *Praktische Physik,* 3 (1996) (No. 24), pp. 349-359 (in German).

[5] ISO 2811:1997 (*All Parts*), *Paints and Varnishes. Determination of Density.*

[6] ISO 3838:1983, *Crude Petroleum and Liquid or Solid Petroleum Products. Determination* of *Density or Relative Density. Capillary-Stoppered Pyknometer and Graduated Bicapillary Pyknometer Methods.*

[7] VIM:1993. *Intemational Vocabulary* of *Besic and General Terms in Metrology.* BIPMIIEC/ISO/OIML.

C.2 NORMAS INTERNACIONALES PARA INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN DE DENSIDAD

[8] ISO 387:1977, *Hydrometers. Principles of Construction and Adjustment.*

[9] ISO 649-1:1981, *Laboratory Glassware. Density Hydrometers for General Purposes. Part* 1: *Specification.*

[10] ISO 649-2:1981, *Laboratory Glassware. Density Hydrometers for General Purposes. Part* 2: *Test Methods and Use.*

[11] ISO 650:1977, *Relative Density 60/60 °F Hydrometers for General Purposes.*

[12] ISO 3507:-2, *Laboratory Glassware. Pyknometers.*

[13] ISO 4801:1979, *Glass Alcoholometers and Alcohol Hydrometers Not Incorporating* a *Thermometer.*

[14] ISO 4805:1982, *Laboratory Glassware. Thermo-Alcoholometers and Alcohol-Thermohydrometers.*

...

IMPORTANTE

Este resumen no contiene toda la información necesaria para la aplicación del documento normativo original al que se refiere la portada. ICONTEC lo creo para orientar a su cliente sobre el alcance de cada uno de sus documentos y facilitar su consulta. Este resumen es de libre distribución y su uso es de total responsabilidad del usuario final.

El documento completo al que se refiere este resumen puede consultarse en los centros de información de ICONTEC en Bogotá, Medellín, Barranquilla, Cali o Bucaramanga, también puede adquirirse a través de nuestra página web o en nuestra red de oficinas (véase www.icontec.org).

El logo de ICONTEC y el documento normativo al que hace referencia este resumen están cubiertos por las leyes de derechos reservados de autor.

Información de servicios aplicables al documento aquí referenciado la encuentra en: www.icontec.org o por medio del contacto cliente@icontec.org

ICONTEC INTERNACIONAL